

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 06 MAY 2003

WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 26 407.4

Anmeldetag: 13. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co KG,
Neumarkt/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines
präzisen Betonfertigteiles

IPC: B 28 D, B.28 B, E 01 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 03. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Verfahren zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiltes, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte (1) für eine Feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß das Beton-
10 fertigteil an den funktionsrelevanten Stellen auf das vorbestimmte Maß mit einer Profilwalze (21) geschliffen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) zum Schruppen und Schlichten verwendet wird.
15
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) zwischen dem Schruppen und Schlichten abgerichtet wird.
- 20 4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Betonfertigteil nach dem Betonieren und vor dem Schleifen durch mehrtägige Lagerung ausgehärtet wird.
- 25 5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die funktionsrelevanten Stellen Stützpunkte (3) bzw. Montageflächen für die Montage der Schiene (5) oder Kontaktstellen mehrerer Betonfertigteile sind, welche bearbeitet werden.
- 30 6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohteil für seine Bearbeitung, insbesondere entsprechend seiner späteren Montagelage, definiert gelagert wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohteil für seine Bearbeitung spannungsfrei gelagert wird.
- 5 8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Bearbeitung der funktionsrelevanten Stellen der aktuelle Verschleiß des Werkzeuges berücksichtigt wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bearbeiteten Stellen hinsichtlich des Ist- und Sollmaßes kontrolliert werden.
- 10 10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der niedrigste zu bearbeitende Stützpunkt (3) der Platte (1) als Basis für die Bearbeitung der weiteren Stützpunkte (3) der Platte (1) verwendet wird.
- 15 11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohteil in Umlauffertigung und insbesondere aus Faserbeton hergestellt wird.
- 20 12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung des Rohteiles auf einer Bearbeitungsmaschine, insbesondere einer Schleifmaschine (15) erfolgt.
- 25 13. Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte (1) für eine Feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Schleifmaschine (15) mit einer Profilwalze (21) ist zum Schleifen des Betonfertigteiles an funktionsrelevanten Stellen auf ein vorbestimmtes Maß, und wobei die Profilwalze (21) aus einem verschleißfähigen Material, insbesondere Silicium-Karbid besteht.
- 30

14. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißfähige Material auf einer Stahlwelle angeordnet ist.

5 15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem verschleißfähigen Material eine Abrichte-
einrichtung (25) zustellbar ist.

10 16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abrichte-
einrichtung (25) eine Diamant-
Beschichtung aufweist.

15 17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) einen Durchmesser zwischen 700 und 400 mm aufweist.

20 18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorrichtung ein Meßsystem zur Vermes-
sung des Werkzeuges und/oder der bearbeiteten funktionsrelevanten
Stellen des Betonbauteiles zugeordnet ist.

25 19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) zum Schruppen und zum
Schlichten des Betonbauteiles einsetzbar ist.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung mehrere Profilwalzen (21)
aufweist, so daß mehrere funktionsrelevante Stellen gleichzeitig bear-
beitbar sind.

5

**Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen
Betonfertigteiltes**

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiltes, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte für eine feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiltes.

15 Als Betonfertigteile werden beispielsweise feste Fahrbahnen für schienengeführte Fahrzeuge, Wandelemente, Träger oder Stützen hergestellt. In den meisten Anwendungsfällen von Betonfertigteilen ist keine besondere Präzision hinsichtlich der Maße des Teiles erforderlich. Die üblichen, im Betonhandwerk erreichbaren Toleranzen sind hierbei ausreichend. Werden auf die Betonfertigteile andere Bauteile montiert, welche besonders enge Toleranzen einhalten müssen, so erfolgt dies üblicherweise mit Einstelleinrichtungen, so daß aus dem Beton herrührende Ungenauigkeiten ausgeglichen werden können. Insbesondere bei der Herstellung von festen Fahrbahnen, wie sie beispielsweise aus der DE 197 33 909 A1 bekannt sind, werden deshalb Schienenbefestigungen an den einzelnen Stützpunkten verwendet, welche in mehreren Richtungen die Schiene verstellbar machen, um die engen Toleranzen zwischen den einzelnen Schienen einhalten zu können. Außerdem werden elastische Zwischenlagen zwischen dem Betonfertigteil und der Schiene verwendet, welche unterschiedliche Dicken aufweisen um den Schienenkopf in der geforderten Höhe positionieren zu können. Hierdurch sind viele unterschiedlich dicke Zwischenlagen erforderlich, um die relativ großen Toleranzen des Betonteiles ausgleichen zu können. Die Zwischenla-

20

25

30

gen und die einstellbaren Schienenbefestigungen sind aufwendig in der Herstellung, Montage und Lagerhaltung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welcher Betonfertigteile herstellbar sind, welche engere als bisher übliche Toleranzen für Anbauteile ermöglichen. Es wird damit der Aufwand für die Herstellung, Ausrüstung und Montage der Betonbauteile sowie der Schienen und deren Befestigung erheblich reduziert.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß wird bei einem Verfahren zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte für eine feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, das Betonfertigteil an den funktionsrelevanten Stellen auf das vorbestimmte Maß mit einer Profilwalze geschliffen. Die Profilwalze weist die Negativform des zu schaffenden Querschnitts auf, welchen das Betonfertigteil an der oder den funktionsrelevanten Stelle(n) haben soll. Dies ist insbesondere an den Stützpunkten, an welchen Schienen an dem Betonfertigteil befestigt werden, sehr vorteilhaft.

Es können jedoch auch andere Teile, wie beispielsweise Montagenuten für die Verbindung zweier aufeinander folgender Betonfertigteile mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vorbereitet werden. Durch das Schleifen des Betonfertigteiles mit einer Profilwalze ist es möglich besonders enge Toleranzen zu erreichen, wobei die Herstellung trotzdem sehr schnell und kostengünstig durchführbar ist.

Im Gegensatz zu den im Stand der Technik üblichen Fräsern, welche das Betonfertigteil bearbeiten, ist durch das Schleifen des Teiles mit einer Profilwalze eine wesentlich glattere und genauer Oberfläche zu schaffen. Auf dieser Oberfläche kann mit Toleranzen, welche im Bereich von wenigen Zehntel Millimetern sind, die Befestigung von Schienen oder von weiteren Betonfertigbauteilen erfolgen. Insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen ist

dies sehr vorteilhaft für einen ruhigen und komfortablen Lauf des Schienenfahrzeugs.

5 Durch die Profilwalze kann die selbe Form an einer Vielzahl von Stützpunkten des Betonfertigteiles in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Stützpunkte, welche in Längsrichtung des Betonfertigteiles hintereinander angeordnet sind, werden durch den Vorschub der Profilwalze entlang der Längsrichtung des Betonfertigteiles ohne Absetzen geschliffen. Hierdurch ist eine besonders schnelle und präzise Fertigung möglich, da die Profilwalze und
10 das Betonfertigteil relativ zueinander bewegt werden, ohne daß die Position der Profilwalze neu bestimmt werden muß. Trotz allem ist es auch möglich, daß die Profilwalze entsprechend eines vorgegebenen Programmes nicht nur linear in x-Richtung, sondern auch in y- und z-Richtung des Betonfertigteiles bewegt werden kann. Hierdurch sind auch Kurvenverläufe einer Schiene auf dem Betonfertigteil realisierbar.
15

Vorteilhafterweise ist die Profilwalze derart ausgebildet, daß sie zum Schrappen und zum Schlichten verwendet wird. Beim Schrappen des Betonfertigteiles wird ein größeres Volumen in einem Fertigungsdurchgang abgetragen. Als vorteilhaft hat sich ein Materialabtrag in Höhe von 1 – 1,5 mm
20 pro Durchgang erwiesen. Beim Schrappen wird bereits die grobe Kontur der später benötigten funktionsrelevanten Stelle geschaffen. Bei Bedarf kann das Schrappen auch in mehreren Durchgängen erfolgen, insbesondere wenn eine größere Menge Beton an der funktionsrelevanten Stelle abgetragen werden muß. Nach dem Schrappen wird mit der selben Profilwalze oder
25 mit einer weiteren Profilwalze die funktionsrelevante Stelle geschlichtet. Hierbei wird Material in einer Höhe von etwa 1/10 – 2/10 mm abgetragen. Durch das Schlichten wird eine besonders feine Oberfläche erzielt, welche darüber hinaus geringe Toleranzen aufweist, so daß eine Schwelle oder eine
30 Platte für eine feste Fahrbahn erzeugt wird, welche für höchste Geschwindigkeiten von schienengeführten Fahrzeugen geeignet ist.

Wird die selbe Profilwalze zum Schrappen und zum Schlichten verwendet, so ist es vorteilhaft, wenn die Profilwalze zwischen dem Schrappen und dem Schlichten abgerichtet wird. Durch die große Materialabnahme beim Schrappen kann die Form der Profilwalze beschädigt worden sein. Durch das Ab-
5 richten wird die exakte Form der Profilwalze nach dem Schrappen wieder hergestellt, so daß die zulässige Toleranz bei Schlichten formgenau eingehalten wird.

10 Wird das Betonfertigteil nach dem Betonieren und vor dem Schleifen durch mehrtägige Lagerung ausgehärtet, so wird es sich später nicht mehr unzulässig verändern und somit auch die bearbeitete Stelle das bearbeitete Maß beibehalten. Werden anschließend hierauf andere Bauteile, wie beispielsweise Schienen auf der festen Fahrbahn montiert, so sind auch diese sehr präzise mit dem Bauteil verbunden.

15 Insbesondere feste Fahrbahnen können so ausgebildet werden, daß die funktionsrelevanten Stellen Flächen mit relativ geringen Ausmaßen sind. Es bietet sich hierfür beispielsweise an, die feste Fahrbahn mit Höckern auszubilden, welche die Stützpunkte für die Gleise darstellen. Es müssen somit
20 nur diese Stützpunkte bearbeitet werden. Es sind aber auch andere Formen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbar. So können beispielsweise Kontaktstellen zwischen zwei aufeinanderfolgende Platten, welche miteinander verbunden werden sollen, durch das erfindungsgemäße Verfahren bearbeitet werden. Die Platten können dadurch sehr genau zueinander positioniert werden. Gleiches gilt auch für eventuell einzubauende Verbindungselemente, welche ebenfalls sehr genau in den mit dem Verfahren bearbeiteten Betonkörper einzusetzen sind. Das übrige Betonfertigteil kann in einem Toleranzbereich liegen, wie er üblich für die Herstellung von Betonfertigteilen ist. Durch eine entsprechende Bearbeitung der funktionsrelevanten Stellen
25 kann darüber hinaus ein individuelles Betonfertigteil hergestellt werden. Es ist somit möglich bei festen Fahrbahnen, welche aus einer Vielzahl geradlini-

ger Platten polygonartig zusammengesetzt sind, durch eine Bearbeitung der entsprechenden Stützpunkte auch Radien zu verwirklichen.

5 Wird das Rohteil für seine Bearbeitung, insbesondere entsprechend seiner späteren Montagelage definiert gelagert, so werden die geschliffenen funktionsrelevanten Stellen ihre Toleranzen zueinander auch beibehalten, wenn das Betonfertigteil auf der Baustelle montiert wird.

10 Wird das Rohteil für seine Bearbeitung spannungsfrei, beispielsweise mit Hilfe von Kraftmessdosen gelagert, so kann das Bauteil auf der Baustelle so verbaut werden, daß die volle Toleranz des Bauteils zur Verfügung steht. Bei Verwendung einzelner Stützpunkte an dem Bauteil wird dadurch bewirkt, daß lediglich langwellige Toleranzen von Stützpunkt zu Stützpunkt auftreten, welche eher tolerierbar sind als kurzwellige Toleranzen. Langwellige Toleranzen sind bei einem Hochgeschwindigkeitsfahrbetrieb weniger störend als die kurzwelligen Toleranzen, da letztere Verschleiß und mangelnden Komfort verursachen.

20 Wird bei der Bearbeitung der funktionsrelevanten Stellen der aktuelle Verschleiß des Werkzeuges berücksichtigt, so ist eine weitere Maßnahme getroffen, daß das geforderte Sollmaß sehr genau erhalten wird.

25 Vorteilhafterweise werden die bearbeiteten Stellen hinsichtlich des Ist- und des Sollmaßes kontrolliert, um festzustellen, ob das Bauteil für den vorgesehenen Einsatzort geeignet ist. Andernfalls wird das Bauteil für einen anderen Einsatzort vorgesehen, nachbearbeitet oder wieder zerstört.

30 Wird der niedrigste zu bearbeitende Stützpunkt der Platte als Basis für die Bearbeitung der weiteren Stützpunkte der Platte verwendet, so kann das Betonfertigteil allein durch Abtragen von Beton in die erforderliche Form mit den zulässigen Toleranzen gebracht werden. Es ist in dieser vorteilhaften Ausführung der Erfindung nicht erforderlich, daß einzelne Stützpunkte mit

zusätzlichem Material aufgebaut werden müssen. Eine Bearbeitung des Betonfertigteiles ist hierdurch sehr schnell durchzuführen.

5 Um das Betonfertigteil sehr schnell auf das Fertigmaß herstellen zu können, ist vorgesehen, das Rohteil in Umlauffertigung herzustellen. Für eine besonders stabile Ausführung des Betonfertigteiles ist vorgesehen, daß Faserbeton verwendet wird.

10 Die Bearbeitung des Rohteiles kann sowohl vor Ort an der Baustelle erfolgen als auch vorteilhafterweise auf einer Bearbeitungsmaschine, insbesondere einer Schleifmaschine. Die erzielbaren Genauigkeiten sind in diesem Falle höher als bei einer Bearbeitung vor Ort.

15 Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte für eine feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, welche eine Schleifmaschine mit einer Profilwalze ist. Mit der Profilwalze wird das Betonfertigteil an den funktionsrelevanten Stellen auf ein vorbestimmtes Maß geschliffen. Erfindungsgemäß besteht die Profilwalze aus einem verschleiß-

20 fähigen Material, insbesondere aus Silizium-Karbid. Durch die Schleifmaschine, auf welcher eine Profilwalze aus verschleißfähigem Material verwendet wird, wird sichergestellt, daß das Profil, welches mit der Profilwalze in das Betonfertigteil geschliffen wird, mit überaus geringen Toleranzen erhalten wird. Die Profilwalze kann in unterschiedlichen Formen ausgeführt sein

25 um unterschiedliche Formen zu schleifen. Es ist dadurch beispielsweise möglich aus jeweils einem Rohteil ein Fertigteil für jeweils eine andere Montageart für Schienen herzustellen. Man erhält hierdurch Vorteile bei der Fertigung des Betonfertigteiles, welches universell für verschiedene Montagearten eingesetzt werden kann. Durch die Verwendung von verschleißfähigem

30 Material für die Profilwalze wird trotz des hohen Verschleißes überraschenderweise eine Oberfläche mit einer sehr geringen Toleranz erhalten. Im Ge-

gensatz zum Fräsen bei bekannten Verfahren wird mit dem Schleifen des Betonfertigteiles eine wesentlich exaktere Oberfläche erhalten.

Vorteilhafterweise ist das verschleißfähige Material der Profilwalze auf einer Stahlwelle angeordnet. Die Profilwalze wird mittels der Stahlwelle an einer Spindel der Schleifmaschine befestigt. Nachdem das verschleißfähige Material bis auf ein zulässiges Maß verschlissen ist, kann es neu aufbereitet werden, indem auf die Stahlwelle erneut verschleißfähiges Material aufgebracht wird.

Ist dem verschleißfähigen Material der Profilwalze eine Abrichteinrichtung zustellbar, so kann sichergestellt werden, daß die geforderte Form der Profilwalze für das Schlichten des Bauteiles stets exakt erhalten wird. Die auf das Bauteil mittels der Profilwalze übertragene Form wird somit wünschgemäß eingehalten. Darüber hinaus wird durch das Abrichten ein bestimmtes Maß festgelegt, mittels welchem der Zustellweg des Werkzeuges exakt bestimmbar ist, um die geforderte Toleranz an dem Bauteil zu erreichen.

Als besonders vorteilhaft hat sich eine Abrichteinrichtung erwiesen, welche eine Diamantbeschichtung aufweist. Die Diamantbeschichtung ist sehr widerstandsfähig und sichert hierdurch, daß die Abrichteinrichtung die geforderte Form der Profilwalze ohne unzulässiger Toleranzen abbildet.

Vorteilhafterweise hat die Profilwalze einen Durchmesser zwischen 700 und 400 mm. Hierdurch werden Umfangsgeschwindigkeiten erzielt, welche eine exakte Bearbeitung des Betonfertigteiles ermöglichen.

Ist der Vorrichtung ein Meßsystem zur Vermessung des Werkzeuges und/oder der bearbeiteten funktionsrelevanten Stellen des Betonfertigteiles zugeordnet, so kann stets der Ist- und der Sollwert des Werkzeuges und/oder des Betonfertigteiles überprüft werden. Unzulässige Toleranzen werden hierdurch vermieden.

Vorteilhafterweise wird die Profilwalze zum Schrappen und zum Schlichten des Betonfertigteiltes eingesetzt. Es ist hierdurch eine sehr rationelle Fertigung des Betonfertigteiltes erzielbar. Beim Schrappen erzeugt die Profilwalze
 5 bereits die gewünschte Form der funktionsrelevanten Stelle, allerdings noch mit einer unzulässigen Toleranz. Durch das Schlichten des Betonfertigteiltes wird die Toleranz in den zulässigen Bereich gebracht.

Weist die Vorrichtung mehrere Profilwalzen auf, können mehrere funktionsrelevante Stellen gleichzeitig bearbeitet werden. Dies ist insbesondere bei
 10 der Bearbeitung einer Platte für eine feste Fahrbahn oder einer Schwelle vorteilhaft, da hierdurch in einem Arbeitsgang die Stützpunkte zweier parallel verlaufender Schienen bearbeitet werden können. Auch hierdurch ist eine besonders schnelle und kostengünstige Bearbeitung des Betonfertigteiltes
 15 möglich.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt

20 **Figur 1** eine Draufsicht auf ein Betonfertigteil,

Figur 2 einen Querschnitt im Bereich eines Stützpunktes für eine Schiene,

25 **Figur 3** eine erfindungsgemäße Schleifvorrichtung.

Figur 1 zeigt die Darstellung einer Platte 1, welche als Betonfertigteil hergestellt wurde. Eine Vielzahl derartiger Platten 1 werden aneinandergereiht
 30 verlegt und bilden eine feste Fahrbahn für ein schienengeführtes Fahrzeug. Auf der Oberfläche der Platte 1 sind in zwei Reihen entlang der Längsseite der Platte 1 Höcker 2 beabstandet voneinander angeordnet. Jeder Höcker 2

bildet einen Stützpunkt 3 für die Lagerung einer Schiene. Die Stützpunkte 3 müssen mit sehr geringen Toleranzen zueinander gefertigt sein, um einen möglichst geradlinigen Verlauf der Schienen zu gewährleisten. Toleranzen von beispielsweise nur einem Zehntel Millimeter sind hierbei gefordert.

5

Figur 2 zeigt eine Detailansicht einer Platte 1 mit einem Schienenstützpunkt 3. Der Schienenstützpunkt 3 ist in dem Höcker 2 als Vertiefung angeordnet. Der Schienenstützpunkt 3 weist dabei eine definierte Form auf, welche ähnlich einem Trog ist. Der Trogboden dient als Auflage 4. Eine Schiene 5 ist unter Zwischenschaltung von Zwischenlagen 6 auf der Auflage 4 angeordnet. Die Befestigung der Schiene 5 erfolgt mittels Schrauben 7, welche in dem Beton der Platte 1 mittels Dübel 8 verankert sind sowie mittels Klammern 9, welche auf dem Stützpunkt 3 bzw. einer Winkelführungsplatte 10 und dem Schienenfuß 11 abgestützt sind. Für die korrekte Ausrichtung der Schiene 5 in horizontaler Richtung sind die Winkelführungsplatten 10 zwischen den Flanken des Stützpunktes 3 und dem Fuß der Schiene 5 angeordnet. Mittels der Winkelführungsplatten 10 wird die Schiene 5 in der gewünschten Position in horizontaler Richtung gehalten. Die Winkelführungsplatten 10 können Standardteile sein, welche einander weitgehend gleichen.

Durch das erfindungsgemäße exakte Fertigen der Form der Stützpunkte 3 ist ein Austausch bzw. beliebiger Einsatz der Winkelführungsplatten 10 bei der Verlegung einer Schiene 5 möglich.

Geschaffen wird diese standardisierte Verwendung von Winkelführungsplatten 10 sowie Zwischenlagen 6 dadurch, daß die Innenseiten der Stützpunkte 3 sowie bei Bedarf die Auflage 4 bearbeitet wird. Diese Bearbeitung des Betons an den Seiten des Troges sowie des Trogbodens ermöglicht die exakte Ausrichtung der Schiene bereits durch die Herstellung der Platte 1. Durch die gestrichelte Linie ist angedeutet, daß die Platte 1 im Bereich der Stützpunkte 3 zuerst mit Übermaß hergestellt wird. Die genaue Form des Troges, welche durch die Befestigungsmittel der Schiene bestimmt wird, wird durch die erfindungsgemäße Schleifvorrichtung erzeugt.

Durch die Bearbeitung der Stützpunkte 3 mit der erfindungsgemäßen Schleifvorrichtung kann an den Seitenteilen des Troges und an der Auflage 4 mehr oder weniger Material abgetragen werden, so daß die exakte Ausrichtung der Schiene 5 in horizontaler und vertikaler Richtung bereits weitgehend durch die individuelle Gestaltung des Schienenstützpunkts 3 vorgegeben ist. Durch dieses Verfahren ist es sogar möglich Radien oder eine Polygonverlegung des Gleises allein durch die Bearbeitung der Höcker 2 zu verwirklichen. Die Platten 1 werden dabei zuerst standardmäßig hergestellt und erst durch die Schleifbearbeitung individualisiert. Hierdurch ist eine sehr schnelle und dadurch kostengünstige Fertigung einer Vielzahl von Platten 1 aus einer einzigen Formart möglich. Ein Vergleich zur früheren Herstellung mit Montage- methoden deutlich schnellere Fertigung und Verlegung von Fertigteilplatten 1 macht den Einsatz dieser Systeme als feste Fahrbahnen noch vorteilhafter.

Die Form des Stützpunktes 3 wird entsprechend seiner Trogquerschnittsform quer zur Längsrichtung der Schiene 5 durch eine Profilwalze hergestellt. Die Profilwalze, welche im Querschnitt die gewünschte Form entsprechend der durchgezogenen Linie des Stützpunktes 3 aufweist, schleift an den erforderlichen Stellen den Beton ab und bereitet den Stützpunkt 3 auf die entsprechend dafür vorgesehenen Befestigungsvorrichtungen für die Schiene 5 vor.

In Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Schleifvorrichtung skizziert dargestellt. Die Schleifvorrichtung ist als Portalschleifmaschine ausgebildet. Auf zwei Lagern 16 ist eine Traverse 17 in x-Richtung verschiebbar angeordnet. Zur individuellen Positionierung der Schleifvorrichtung 15 sind der Traverse 17 zwei Verschiebewagen 18 zugeordnet. Mittels der Verschiebewagen 18 ist eine exakte Positionierung der Schleifvorrichtung in y- und z-Richtung möglich.

An dem Verschiebewagen 18 ist ein Antrieb 19 und eine Schwenkeinrichtung 20 vorgesehen, welche mit einer Profilwalze 21 in Verbindung stehen. Über

den Antrieb 19 wird die Profilwalze 21 angetrieben. Die Profilwalze 21 wird mittels der Portalschleifmaschine der Platte 1 zugestellt. Durch die spezielle Form der Profilwalze 21 wird beim Schleifen der Platte 1 die Form des Stützpunktes 3 auf dem Höcker 2 geschaffen. Durch eine Verschiebung der Traverse 17 in x-Richtung wird die Profilwalze 21 über eine Vielzahl einzelner Stützpunkte 3 auf der Platte 1 geführt und somit die Montagefläche für die Schiene 5 geschaffen. Durch eine entsprechende Steuerung des Verschiebewagens 18 in y- und z-Richtung kann eine individuelle Positionierung der Stützpunkte 3 auf den Höckern 2 erfolgen, so daß sogar eine Kurvenführung oder Polygonverlegung der Schiene möglich ist.

In der Darstellung der Figur 3 sind verschiedene Positionen der Profilwalze 21 dargestellt, welche durch die Verschiebemöglichkeiten der Traverse bzw. des Verschiebewagens 18 und der Schwenkeinrichtung 20 erfolgen kann.

Zum Herstellen der formgenauen Stützpunkte 3 wird vorgesehen, daß die Schleifvorrichtung mittels ihrer Traverse 17 ein oder mehrere Male im wesentlichen in x-Richtung über die Platte 1 verfahren wird. Dabei wird die Profilwalze 21 bis annähernd auf das gewünschte Sollmaß des Stützpunktes 3 zugestellt. Die einzelnen Zustellschritte können relativ groß erfolgen. Dieses Schrappen des Stützpunktes 3 kann hierdurch sehr schnell erfolgen. Erst beim letzten Verschieben der Traverse 17 in x-Richtung über die Platte 1 wird der Zustellweg geringer eingestellt. Es erfolgt hierdurch eine sehr exakte Formgebung des Stützpunktes 3. Um für diesen letzten Arbeitsgang eine Profilwalze 21 zur Verfügung zu haben, welche möglichst exakt der gewünschten Form entspricht, wird die Profilwalze 21 einer Abrichteinrichtung 25 zugestellt. Die Abrichteinrichtung 25 besteht aus einer mit Diamanten beschichteten Abrichtplatte, welche die genaue Form des Stützpunktes 3 in seinem Querschnitt abbildet. Durch das Aufsetzen der drehenden Profilwalze 21 auf die Abrichteinrichtung 25 wird die Profilwalze 21, welche im Vergleich zu der Abrichteinrichtung 25 aus dem weicheren Material besteht, der Form der Abrichteinrichtung 25 angepaßt. Bei dem abschließenden

Schichten, d.h. Bearbeiten einer nur wenige Zehntel Millimeter dicken Schicht auf den Stützpunkten 3 wird somit diese Querschnittsform der Profilwalze 21 auf dem Stützpunkt 3 abgebildet. Es wird hierdurch eine sehr exakte Formgebung erzielt.

5

Während beim Stand der Technik bei der Bearbeitung von Betonfertigteilen stets davon ausgegangen wurde, daß ein sehr hartes und weitgehend verschleißfreies Werkzeug verwendet werden soll, um eine exakte Formgebung des Betonfertigteiles zu ermöglichen, geht die vorliegende Erfindung davon aus, daß das eigentliche Werkzeug einem relativ hohen Verschleiß unterliegt. Die letzte Bearbeitung erfolgt allerdings erst dann, wenn das Werkzeug noch einmal in die gewünschte Form gebracht wurde und ggf. auch nochmals vermessen wurde. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß durch diese erfindungsgemäße Vorrichtung und das entsprechende Fertigungsverfahren eine wesentlich schnellere und kostengünstigere Herstellung von Betonfertigteilen mit extrem präziser Formgebung an zumindest einigen Stellen des Betonfertigteiles ermöglicht. Dies ist insbesondere bei Platten von festen Fahrbahnen nötig, da für die Erstellung von festen Fahrbahnen eine sehr hohe Anzahl von Platten benötigt wird und diese sehr schnell verlegt werden. Die bisher vorliegende zeitliche Engstelle bei der Fertigung von festen Fahrbahnen kann somit deutlich verbessert werden.

10

15

20

25

30

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungen beschränkt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch andere Betonfertigteile, welche extrem exakt bemaßte Stellen benötigen, hergestellt werden, insbesondere wenn diese Stellen eine Längsausdehnung mit dem selben Querschnitt aufweisen, welche geschliffen werden kann. Außerdem ist alternativ möglich, daß das Betonfertigteil zur Schleifvorrichtung bewegt wird und nicht wie im dargestellten Ausführungsbeispiel die Schleifvorrichtung in bezug auf eine stationäre Platte. Auch die Schaffung von Verbindungsstellen der einzelnen aneinandergereihten Platten ist mit dem dargestellten erfindungsgemäßen Verfahren möglich. Es werden hierbei bei-

- spielsweise die Stirnseiten der Platten bearbeitet, welche aneinanderstoßen. Entsprechende Verbindungselemente können hierdurch exakt positioniert die Platten miteinander verbinden. Dies ist auch dann von Vorteil, wenn die Platten nicht geradlinig sondern polygonartig zueinander verlegt werden. Die
- 5 Stirnseiten der Platten 1 können auch in diesem Falle entsprechend bearbeitet werden.

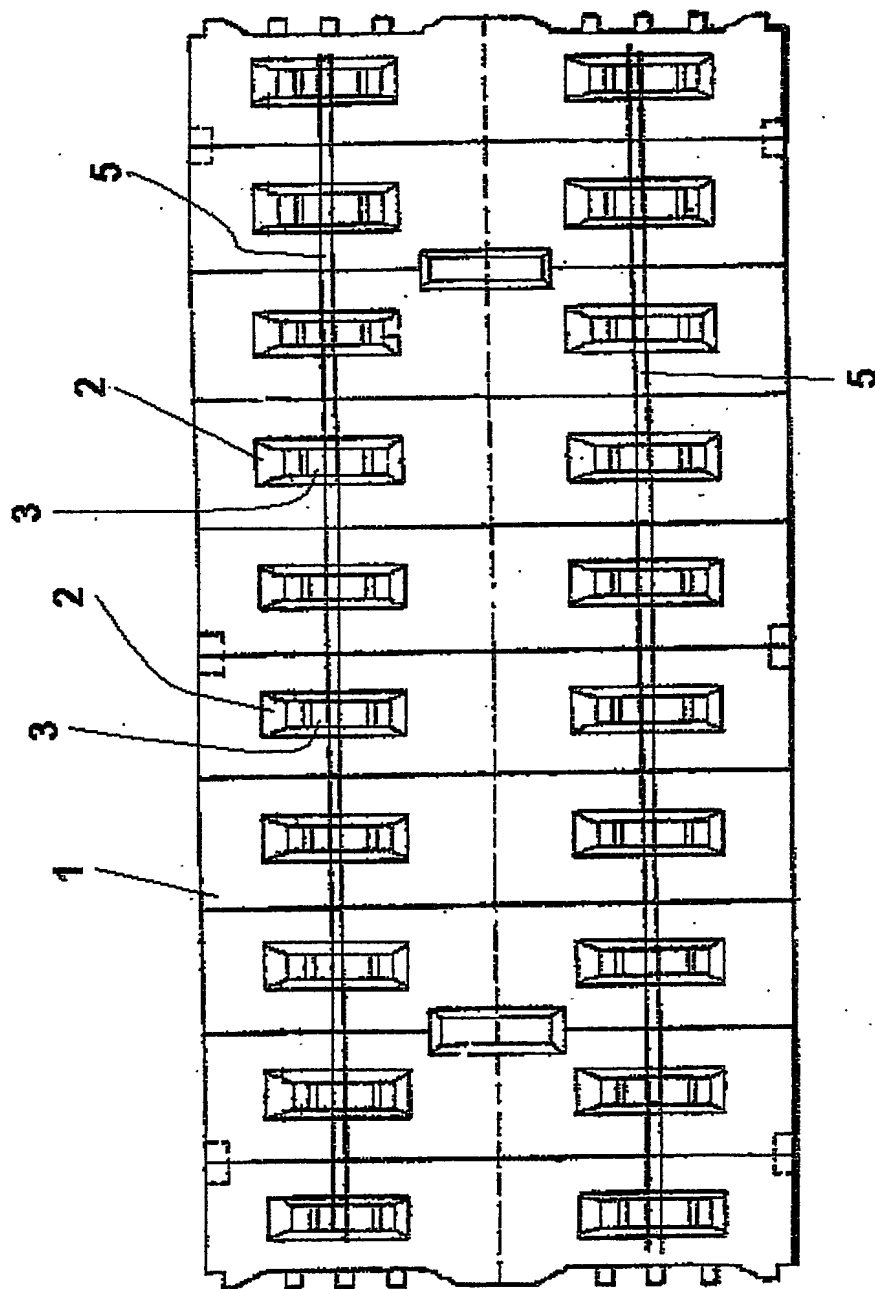


Fig. 1

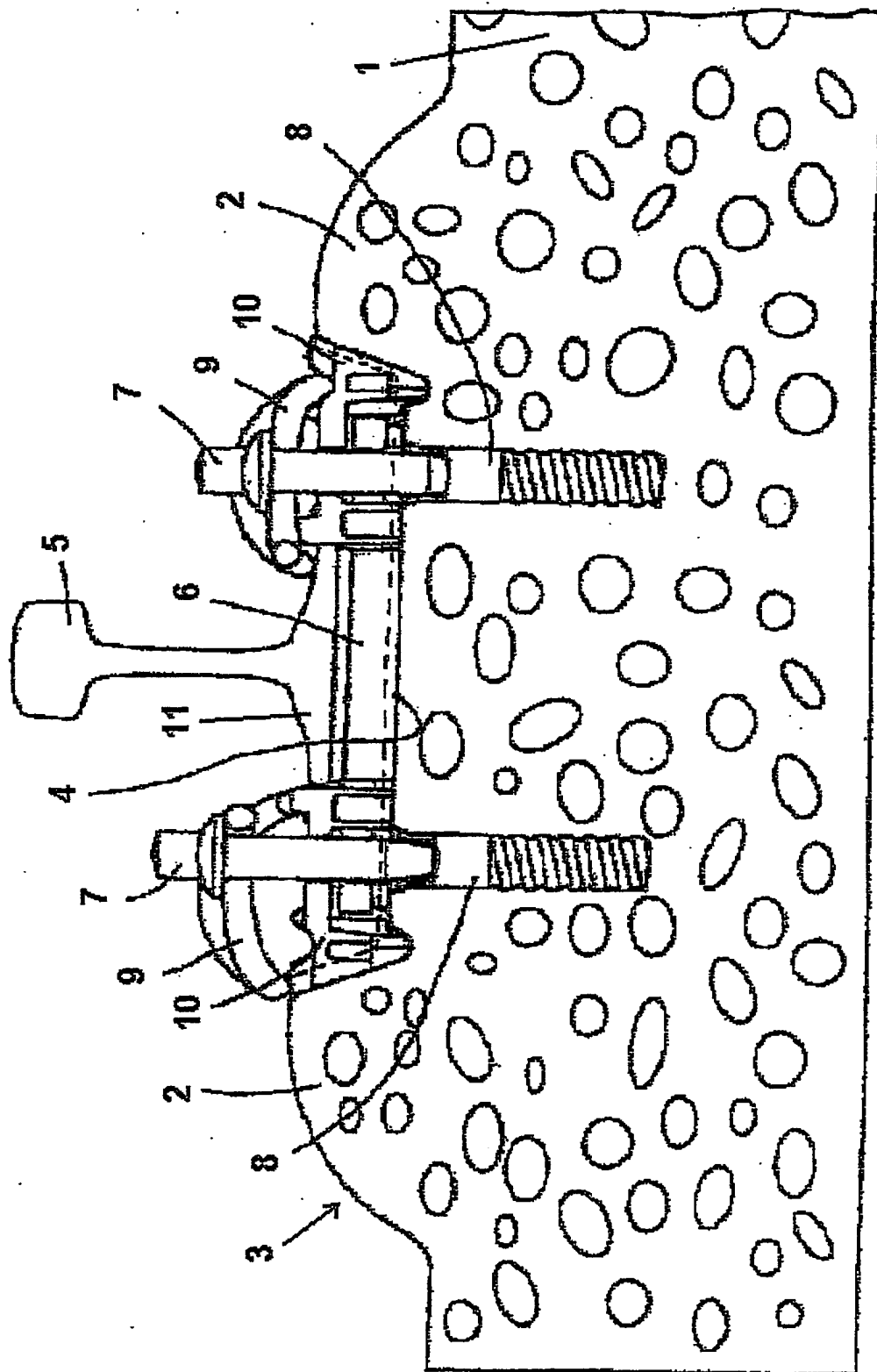


Fig. 2

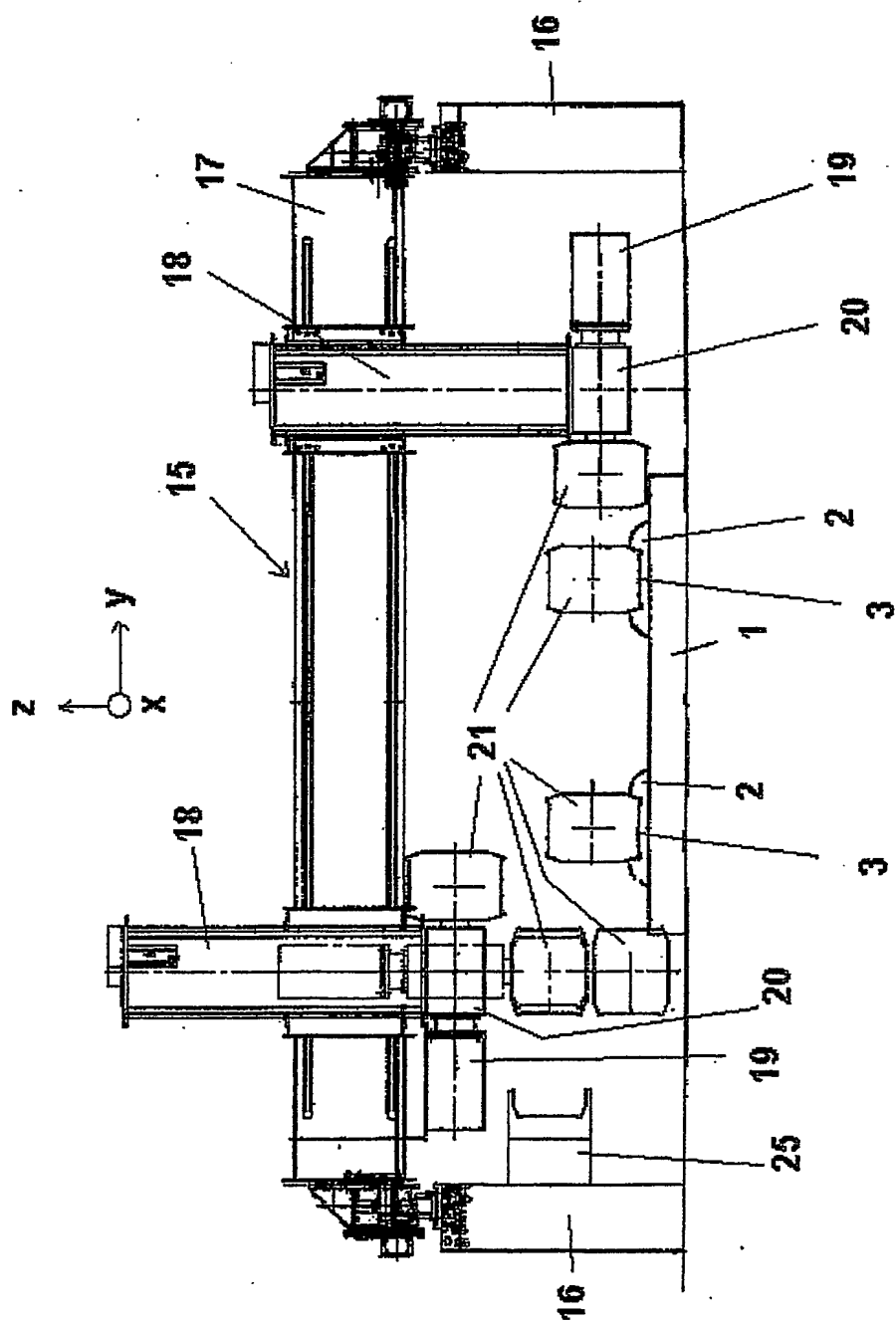


Fig.3